

Steering wheel unit for vehicle includes magnetic force transmission as coupling medium

Patent Number: DE10020085
Publication date: 2001-07-26
Inventor(s): KERNER WOLFGANG (DE)
Applicant(s): DAIMLER CHRYSLER AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE10020085
Application Number: DE20001020085 20000422
Priority Number(s): DE20001020085 20000422
IPC Classification: B62D1/10; B62D1/04
EC Classification: B62D1/10, B62D1/11
Equivalents:

Abstract

The steering wheel unit connects to the steering spindle of a steering device. It has a steering crown fixed to the spindle and a middle part able to turn relative to the crown and the spindle, which can be coupled to the turning of the crown. The coupling medium is a magnetic force transmission consisting of magnetic fittings (12, 13) integrated into the steering unit.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 100 20 085 C 1

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 62 D 1/10
B 62 D 1/04

⑳ Aktenzeichen: 100 20 085.0-21
㉔ Anmeldetag: 22. 4. 2000
㉕ Offenlegungstag: –
㉖ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 26. 7. 2001

DE 100 20 085 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉗ Patentinhaber:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

㉘ Erfinder:
Kerner, Wolfgang, Dipl.-Ing., 72184 Eutingen, DE

㉙ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 43 28 562 C1
DE 30 13 996 A1

㉚ Lenkradeinheit für ein Kraftfahrzeug

㉛ Eine Lenkradanordnung mit einem Lenkkranz, der drehfest mit einer drehbeweglichen Lenkspindel verbunden ist, sowie mit einem Mittelteil, der relativ zu dem Lenkkranz und zu der Lenkspindel drehbeweglich gelagert ist und durch Kopplungsmittel gegenüber einer Drehbewegung des Lenkkranzes stillgesetzt ist, ist bekannt.

Erfindungsgemäß ist als Kopplungsmittel ein Magnetkraftgetriebe aus Magnetanordnungen vorgesehen, die in der Lenkradeinheit räumlich integriert ist.
Einsatz für Personenkraftwagen.

DE 100 20 085 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lenkradeinheit für ein Kraftfahrzeug, die mit einer Lenkspindel einer Lenkungsanordnung verbindbar ist, und die einen Lenkkranz, der drehfest mit der drehbeweglichen Lenkspindel verbindbar ist, sowie ein Mittelteil aufweist, das relativ zu dem Lenkkranz und zu der Lenkspindel im montierten Zustand drehbeweglich gelagert und durch Kopplungsmittel gegenüber einer Drehbewegung des Lenkrades stillgesetzt ist.

Eine Lenkungsanordnung mit einer solchen Lenkradeinheit ist aus der DE 43 28 562 C1 bekannt. Die Lenkungsanordnung weist ein Lenkrad auf, das für eine Drehung der Lenkspindel fest mit dieser verbunden ist. Ein Mittelteil der Lenkungsanordnung zentral innerhalb des Lenkrades hingen, der auch als Prallkörperereinheit bezeichnet ist und eine Airbageinheit aufweist, ist gegenüber dem drehbeweglichen Lenkrad stillgesetzt. Zur Stillsetzung des Mittelteiles gegenüber dem drehbeweglichen Lenkrad ist ein Zahnradgetriebe vorgesehen, das zwei gegeneinander kämmende Kegelverzahnungen aufweist, wobei die Trägerplatte der gegeneinander kämmenden Kegelverzahnungen die Lenkbewegung des Lenkrades nachvollzieht.

Es ist auch bekannt (DE 30 13 996 A1), bei einer Lenkradanordnung den Mittelteil gegenüber dem Lenkkranz durch hebelartige Kopplungselemente stillzusetzen, die schwenkbeweglich angeordnet sind und durch Magnete zwischen einer Durchlass- und einer Kupplungsstellung beweglich sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lenkradeinheit der eingangs genannten Art zu schaffen, die geräuscharm und zumindest weitgehend ohne zusätzliche Lenkkräfte arbeitet.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass als Kopplungsmittel ein Magnetkraftgetriebe aus Magnetanordnungen vorgesehen ist, die in der Lenkradeinheit räumlich integriert sind. Das Halten und somit Stillsetzen des Mittelteiles gegenüber dem drehbeweglichen Lenkkranz wird somit ausschließlich durch Magnetkräfte erzielt, ohne dass mechanische Getriebeelemente benötigt werden. Dadurch entfallen nahezu alle Zusatzlenkkräfte, die durch mechanische Getriebeelemente entstehen. Insbesondere entfallen zusätzliche Getriebekräfte, beispielsweise Verzahnungskräfte, die die Lenkkräfte erhöhen würden. Als Magnetanordnungen sind insbesondere Permanentmagnetelemente vorgesehen. In gleicher Weise können jedoch auch Elektromagnetanordnungen vorgesehen sein. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht ein Stillsetzen des Mittelteiles gegenüber dem Lenkkranz, ohne dass entsprechende Getriebe Geräusche auftreten oder nennenswerte zusätzliche Lenkkräfte benötigt werden, wie dies beim Stand der Technik durch die Verzahnung bzw. durch die schwenkbeweglichen Kupplungshebel der Fall ist. Durch die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich der wesentliche Vorteil, dass das Magnetkraftgetriebe innerhalb der Lenkradeinheit räumlich integriert ist, so dass die Lenkradeinheit einschließlich des Magnetkraftgetriebes in einfacher Weise auf die Lenkspindel sowie gegebenenfalls das die Lenkspindel umhüllende Mantelrohr aufsetzbar ist. Die erfindungsgemäße Lenkradeinheit ist somit mit Standard-Lenkrädern, die ein feststehendes oder ein mitdrehendes Mittelteil haben, ohne weiteres kompatibel.

In Ausgestaltung der Erfindung sind die einander zugeordneten, fahrzeug- und mittelteilfesten Magnetanordnungen durch einen unmagnetischen Ringabschnitt der Lenkradeinheit radial voneinander getrennt. Dieser unmagnetische Ringabschnitt bildet vorzugsweise die Verbindung zwischen Lenkspindel und Lenkkranz, so dass der unmagnetische Ringabschnitt Teil einer Längsradsnabe ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der unmagne-

tische Ringabschnitt hohlzylindrisch gestaltet und nimmt mittels einer unmagnetischen Lagerung die radial innere Magnetanordnung auf. Als unmagnetische Lagerung sind insbesondere nichtmetallische Wälz- oder Gleitlager vorgesehen, um wegen der auftretenden Magnetfelder die gewünschte Getriebefunktion nicht zu beeinträchtigen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die äußere, fahrzeugfeste Magnetanordnung an einer Mantelrohrverkleidung abgestützt. Die Mantelrohrverkleidung ist einstückiger Fortsatz des Mantelrohres, das wiederum fest mit der Karosserietragstruktur, beispielsweise einem Cockpitquerträger, verbunden ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die innere Magnetanordnung auf einem Außenmantel eines Aufnahmezylinders des Mittelteiles festgelegt. Vorzugsweise ist die innere Magnetanordnung auf diesen Außenmantel aufgeschraubt. Der Aufnahmezylinder weist Trägerelemente auf, die eine Airbageinheit sowie Signalhornfunktionselemente lagern.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Aufnahmezylinder mit wenigstens einem plastisch deformierbaren Wandungsabschnitt versehen. Vorzugsweise ist der Wandungsabschnitt des Aufnahmezylinders als koaxial zur Lenkspindelachse deformierbarer, ziehharmonikaähnlicher Blechbalg gestaltet. Somit weist der Mittelteil grundsätzlich bekannte Pralltopfeigenschaften auf.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der unmagnetische Ringabschnitt Teil einer Lenkradsnabe und trägt mehrere, mit dem Lenkkranz verbundene Lenkkranzspeichen, die axial oberhalb der Mantelrohrverkleidung und der Magnetanordnungen mit einer radialen Komponente nach außen abragen. Die Lenkkranzspeichen behindern somit die Getriebefunktion der Magnetanordnungen nicht.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Lenkradsnabe im Bereich des unmagnetischen Ringabschnittes mit integrierten, parallel zur Lenkspindelachse energieabsorbierend deformierbaren Spreizelementen versehen. Die Lenkradsnabe kann sich somit bei einem Aufprall unter Energieabsorption zusammenfallen, wobei als Spreizelemente vorzugsweise wechselseitig nach innen oder nach außen gebaute Stege vorgesehen sind, die jägerzaunartig aufgebaut sind. Dadurch kann zum einen ein hoher Deformationsweg realisiert werden. Zum anderen werden die Magnetelemente bei der Bauchung der Stege umgestoßen, so dass sie den Deformationsweg des Lenkrades längs der Lenkspindelachse nicht behindern. Abhängig vom jeweiligen Fertigungsverfahren kann es notwendig sein, diesen unmagnetischen Ringabschnitt einschließlich seiner Spreizelemente in mehreren Schritten aufzubauen, indem beispielsweise zunächst die mit den Stegen versehen Stützstruktur nach Art eines Gerippes aufgebaut und anschließend die Ummantelung dieses Gerippes durchgeführt wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Lenkkranzspeichen mit derart gekrümmten Energieabsorptionsabschnitten versehen, dass bei entsprechender Aufprallbelastung eine Verformung nach dem Prinzip der rollenden Biegung erfolgt. Vorzugsweise sind die Lenkkranzspeichen als Flachspeichen ausgeführt. Durch diese Ausgestaltung wird eine Energieabsorption auch beim Aufprallen auf den Lenkkranz erzielt. Die Flachspeichen können unverkleidet gestaltet und beispielsweise als Chromteil dargestellt sein oder auch mit einer dünnen Manschette verkleidet sein.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, das anhand der einzigen Zeichnung dargestellt ist.

Die einzige Zeichnung zeigt schematisch in vergrößerter, längsgeschnittener Darstellung eine Ausführungsform einer

erfindungsgemäßen Lenkradeinheit.

Eine Lenkradeinheit 1 ist Teil einer Lenkungsanordnung eines Kraftfahrzeugs und ist stirnseitig auf einer nicht dargestellten Lenkspindel lösbar montierbar, wobei die Lenkspindel um eine Lenkspindelachse 3 in einem Mantelrohr oder auch in einer offenen, karosseriefest positionierten Lagerung drehbeweglich gelagert ist. Die Lenkradeinheit 1 weist einen Lenkkranz 4 auf, der von Lenkkranzspeichen 14 getragen ist, die wiederum starr mit einer Lenkradnabe 2, 7 verbunden sind. Die Lenkradnabe 2, 7 dient zur lösbaren Festlegung der Lenkradeinheit 1 auf der Lenkspindel. Die Lenkradeinheit 1 weist außerdem ein als Prallkörperereinheit 5 gestaltetes Mittelteil auf, das gegenüber der Drehbeweglichkeit des Lenkkranzes 4 stillgesetzt ist.

Um die Prallkörperereinheit 5 gegenüber dem drehbeweglichen Lenkkranz 4 stillsetzen zu können, ist die Lenkradnabe 2, 7 hohlzylindrisch und topfförmig ausgeführt. Die Lenkradnabe 2, 7 setzt sich zusammen aus dem eigentlichen Nabenteil 2, das mit der nicht dargestellten Lenkspindel verbindbar ist, und einem topfförmigen Ringabschnitt 7. Der Lenkkranz 4, die Lenkkranzspeichen 14, die Lenkradnabe 2, 7 und die nicht dargestellte Lenkspindel sind somit gemeinsam um die Lenkspindelachse 3 drehbeweglich gelagert.

Die Lenkradnabe 2 geht in einen topfförmigen Zylinderabschnitt 7 über, der als unmagnetischer Ringabschnitt zwischen der radial inneren Magnetanordnung 13 und der radial äußeren Magnetanordnung 12 gestaltet ist. Oberhalb der beiden Magnetanordnungen 12, 13 ist in dem hohlzylindrischen Ringabschnitt 7 der Lenkradnabe 2 eine Anzahl von als Flachspeichen gestalteten Lenkkranzspeichen 14 verankert, von denen lediglich eine einzelne dargestellt ist. Die Lenkkranzspeichen 14 tragen den Lenkkranz 4. Jede Lenkkranzspeiche 14 ist mit einem Rollbiegungsabschnitt 21 versehen, der eine energieabsorbierende Deformation der Lenkkranzspeichen 14 bei einer Aufprallbelastung auf den Lenkkranz 4 nach dem Prinzip der rollenden Biegung ermöglicht.

Der topfförmige Ringabschnitt 7 ist mit einer Gitterstruktur 17 versehen, die aus nach außen und nach innen gebauchten Stegabschnitten gestaltet ist, die Spreizelemente darstellen. Bei einer Aufprallbelastung längs der Lenkspindelachse 3 kann eine Spreizung dieser Stegabschnitte 17 unter gleichzeitiger Energieaufnahme erfolgen.

Sowohl die äußere als auch die innere Magnetanordnung 12, 13 sind aus mehreren, gleichmäßig über den Umfang verteilten und mit ihrer Längserstreckung parallel zur Lenkspindelachse 3 ausgerichteten Permanentmagnetelementen versehen. Sowohl die Permanentmagnetelemente der inneren Magnetanordnung 13 als auch die Permanentmagnetelemente der äußeren Magnetanordnung 12 bilden jeweils einen Ring. Der Ring der Permanentmagnetelemente der inneren Magnetanordnung 13 ist mittels einer nicht näher dargestellten Manschette auf einen aus Metallblech bestehenden Aufnahmezylinder in Form eines Aufnahmetopfes 6 aufgeschraubt. Die innere, ringförmige Magnetanordnung 13 ist über nicht magnetische Wälzlagerungen 11 drehbeweglich in dem Ringabschnitt 7 der Lenkradnabe 2 gelagert. Die radial äußere Magnetanordnung 12 ist an der Innenseite eines Mantelrohrfortsatzes 8 befestigt, wobei der hohlzylindrische Mantelrohrfortsatz 8 derart stabil gestaltet ist, dass die entsprechenden Magnetkräfte ohne Verformung des Mantelrohrfortsatzes 8 aufgenommen werden. Gleiches gilt auch für den inneren Aufnahmetopf 6, der ebenfalls derart stabil gestaltet ist, dass durch die auftretenden Magnetkräfte, die insbesondere radial von innen nach außen auftreten, keine Deformation des Aufnahmetopfes 6 erfolgt.

Oberhalb der inneren Magnetanordnung 13 ist der Aufnahmetopf 6 fortgesetzt, wobei er einen hohlzylindrischen

Rollbalgabschnitt 18 aufweist, der bei einer Aufprallbelastung auf die Prallkörperereinheit 5 eine energieabsorbierende Deformation längs der Lenkspindelachse 3 ermöglicht. Der Aufnahmetopf 6 trägt über Bolzenelemente 20, die Teil der Hupfunktionseinrichtung sind, sowie über zugeordnete Federelemente eine Trägerplatte 19, auf der die Airbageinheit 15 angeordnet ist. Alle Funktionsteile des Mittelteiles 5 sind durch Schaumkörper oder ähnliche Polsterungen verkleidet.

Die unterste Rollstufe des Rollbalges 18 ist derart ausgelegt, dass sie sich bei einer Deformation von der inneren Magnetanordnung 13 zur Mitte hin, d. h. zur Lenkspindelachse 3 hin, abschält.

Patentansprüche

1. Lenkradeinheit für ein Kraftfahrzeug, die mit einer Lenkspindel einer Lenkungsanordnung verbindbar ist, und die einen Lenkkranz, der drehfest mit der drehbeweglichen Lenkspindel verbindbar ist, sowie ein Mittelteil aufweist, das relativ zu dem Lenkkranz und zu der Lenkspindel im montierten Zustand drehbeweglich gelagert und durch Kopplungsmittel gegenüber einer Drehbewegung des Lenkkranzes stillgesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Kopplungsmittel ein Magnetkraftgetriebe aus Magnetanordnungen (12, 13) vorgesehen ist, die in der Lenkradeinheit räumlich integriert sind.
2. Lenkradeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetanordnungen (12, 13) im montierten Zustand einem fahrzeugfesten Teil (8) einerseits und dem Mittelteil (5) andererseits zugeordnet sind.
3. Lenkradeinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die einander zugeordneten, fahrzeug- und mittelteilfesten Magnetanordnungen (12, 13) durch einen unmagnetischen Ringabschnitt (7) der Lenkradeinheit radial voneinander getrennt sind.
4. Lenkradeinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der unmagnetische Ringabschnitt (7) hohlzylindrisch gestaltet ist und mittels einer unmagnetischen Lagerung (11) die radial innere Magnetanordnung (13) aufnimmt.
5. Lenkradeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere, fahrzeugfeste Magnetanordnung (12) an einem Mantelrohrfortsatz (8) abgestützt ist.
6. Lenkradeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Magnetanordnung (13) auf einem Außenmantel eines Aufnahmezylinders (6) des Mittelteils (5) festgelegt ist.
7. Lenkradeinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmezylinder (6) mit wenigstens einem plastisch deformierbaren Wandungsabschnitt (18) versehen ist.
8. Lenkradeinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der unmagnetische Ringabschnitt (7) Teil einer Lenkradenabe (2) ist und mehrere, mit dem Lenkkranz (4) verbundene Lenkkranzspeichen (14) trägt, die axial oberhalb des Mantelrohrfortsatzes (8) und der Magnetanordnung (12) mit einer radialen Komponente nach außen abragen.
9. Lenkradeinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkradnabe im Bereich des unmagnetischen Ringabschnittes (7) mit integrierten, parallel zur Lenkspindelachse (3) energieabsorbierend deformierbaren Spreizelementen (17) versehen ist.
10. Lenkradeinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkkranzspeichen (14) mit derart

gekrümmten Energieabsorptionsabschnitten (21) versehen sind, dass bei entsprechender Aufprallbelastung eine Verformung nach dem Prinzip der rollenden Biegung erfolgt.

11. Lenkradeinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Wandungsabschnitt (18) des Aufnahmezylinders (6) als koaxial zur Lenkspindelachse (3) deformierbarer, ziehharmonikaähnlicher Blechbalg gestaltet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

